(19) 世界知的所有権機関 国際事務局



(43) 国際公開日 2002 年1 月10 日 (10.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号 WO 02/03156 A1

(51) 国際特許分類7:

G05B 19/418

(21) 国際出願番号:

PCT/JP00/04392

(22) 国際出願日:

2000年6月30日(30.06.2000)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式 会社 森精機製作所 (MORI SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒639-1160 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 Nara (JP): オークマ株式会社 (OKUMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒462-0032 愛知県名古屋市北区辻町1丁目32 番地 Aichi (JP).
- (71) 出願人 および
- (72) 発明者: 山崎和雄 (YAMAZAKI, Kazuo) [JP/US]; 95814 カリフォルニア州 サクラメント セブンスストリー ト 1500番地 7号の0 Califomia (US).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森田尚紀 (MORITA, Naoki) [JP/JP]; 〒639-1160 奈良県大和郡 山市北郡山町106番地 株式会社 森精機製作所内 Nara (JP). 深谷安司 (FUKAYA, Yasushi) [JP/JP]; 〒480-0193 愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の1オークマ株式会社 大口工場内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 村上智司(MURAKAMI, Satoshi); 〒541-0058 大阪府大阪市中央区南久宝寺町2丁目1番2号 竹田ピル801号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (84) 指定国 *(*広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:

-- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

- (54) Title: SYSTEM FOR SUPPORTING NC MACHINING
- (54) 発明の名称: NC加工支援システム

A 基本システム図 中央管理禁煙 加工ノウヘウDB CAMペンダー 60 /²² DE DE DB IA DB NC工作機能メー 接接仕様 **/23** 加工概整 エ兵メーカ Ø, 加工発性者 r 25. データ収集手段 記憶管理手段 治具・保持具メ ネットワーク板段手段 27 2-#2 27. 27. 28 4719-7対応 28 初9一対応 型工作機械 4919-9対応 28 4119-1対応 型工作機械 型工作機械 型工作機械 B 4719-9対応 28 4719-1対応 28 4719-1対応 17トターナ対応 型工作機械 型工作機械 型工作機械 型工作機能 28 4,19-1対応 28 打9一分对応 28 4719-7対応 28 4719-7対応 型工作機械 型工作機械 型工作機械 型工作機械 28 4719~4对応 型工作模械 28 初19一对応 型工作根據 28 +719-7対応 ->型工作機械 28 4719-7対応 型工作機械

- 1...CENTRAL MANAGEMENT UNIT
- 2...MACHINING KNOWHOW DB
- 3...WORKPIECE DB 4...OPERATION DB
- 5...MACHINING CONDITION DB
- 5...MACHINING CONDITION DE 6...TOOL DB
- 6...100L DB
- 7...JIG D8
- 8...MECHANICAL SPECIFICATION DB
- 9...MACHINING HISTORY DB
- 10...MACHINE OPERATION HISTORY DB 11...TOOL USAGE HISTORY DB
- 12...JIG USAGE HISTORY DB
- 12...JIG USAGE HISTORY DB 18...DATA ACQUISITION MEANS
- 19...STORAGE/MANAGEMENT MEANS
- 20...DATA PROCESS/OUTPUT MEANS
- 21...CAM VENDOR
- 22...NC MACHINE TOOL MANUFACTURER
- 23...TOOL MANUFACTURER
- 24...CUSTONER
- 25...JIG/HOLDER MANUFACTURER
- 26...NETWORK CONNECTION MEANS
- 27...USER
- 28...NETWORK-BASED MACHINE TOOL
- A. . BASIC SYSTEM

(57) Abstract: plurality machine tools (28), each including means for preparing NC programs and means for modifying NC programs, are connected to a central management unit (1) through a network. The NC machine tools (28) supply their performance information to the central management unit (1), which in turn makes the collected information database (3-12) for storage so that all NC machine tools (28) may use information necessary for machining.

/続葉有/

(57) 要約:

本発明は、NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段を備えた複数のNC工作機械(28)をネットワークを介して中央管理装置(1)に接続し、各NC工作機械(28)から加工実績情報を中央管理装置(1)に供給し、中央管理装置(1)は収集した加工実績情報をデータベース(3~12)として作成、記憶し、各NC工作機械(28)は前記データベース(3~12)から加工に必要な情報を取り出すことを特徴としている。

明細・書

NC加工支援システム

技術分野

5 本発明は、複数のNC工作機械をネットワークを介して中央管理装置に接続し、各NC工作機械と中央管理装置との間で各種の情報を相互通信することにより、中央管理装置において加工ノウハウその他を収集記憶し、各NC工作機械がこの記憶されたデータベースを任意に使用することのできる改良されたNC加工支援システムに関するものである。前記各NC工作機械は、それ自体NCプログラム作成手段を有するとともに、このNCプログラム作成手段を、実際の加工状況に則して最適プログラムに育成改良するNCプログラム改良更新手段を有する。従って、本発明によれば各NC工作機械において実際に行われる加工実績から各種の情報を収集することができる。

15

背景技術

NC工作機械は、NCプログラム入力によって工作機械の動作を自動制御することができ、更に近年においては、マイクロプロセッサ技術、パワーエレクトロニクス技術、あるいはソフトウェア技術と組み合わされたコンピュータ制御工作機械(CNC工作機械)として各種の産業分野に広範囲に利用されている。

通常、NCプログラムなどの数値制御情報には、工具選択指令、主軸回転数指令、切削速度指令、送り速度指令、軸移動・補間指令、補助機能指令等から構成され、加工制御対象である工作機械に適する数値制御情報がその都度NCプログラムとして作成される。

前記NCプログラムは、実際の加工に際し、加工現場にて、各種の修 正編集が必要であり、工作機械や工具に特有の加工環境に適合してシミュレーション、テストカットあるいはNCプログラムの調整を現場で個 別に行いながら工作機械の加工制御を行っている。

しかしながら、このようなシミュレーション、テストカットあるいは 加工現場におけるプログラムの修正編集には熟練したオペレータが必要 であり、また、実加工に最適なプログラムを得るために長時間の準備作 業が要求されるという問題があった。

従来において、このような課題を解決するために、NC工作機械が前 10 述したNCプログラム作成手段ばかりでなく、NCプログラム改良更新 手段を有し、これによって過去の加工実績から最適なプログラムとなる ように修正編集を行うことのできるNC加工支援方法が提案されている

WO98/19820 (PCT/JP96/03264) は、このよ 5 うな従来技術の一例を示すものであり、図1に基づいて、この従来装置 の説明をする。

図1には、NCプログラム解析方法及び装置が適用された数値制御工作機械システムの全体構成が示されている。NCプログラムは、素材データと最終部品形状が与えられることにより作成される。

20 図1において、素材形状データは素材形状と材質を含む。NCプログラム作成手段51は、入力された素材データと最終部品形状に各種のデータベース52、53、54、55から与えられる過去に蓄積されたノウハウデータを加味して所望のNCプログラムを作成する。データベース52、53、54、55は、作業展開データベース52、切削条件データベース53、工具データベース54、加工履歴データベース55か

らなる。これらの各データベース52、53、54、55から、過去の現場ノウハウその他の実際の加工に必要な条件及び使用する工作機械特有の条件がNCプログラム作成のために参照データとしてNCプログラム作成手段51に供給されている。

5 以上のようにして作成されたNCプログラム、及び工具リストは数値 制御装置56に送られ、必要な空回転、テストカットあるいはシミュレ ーションを行ない、NCプログラムの修正編集を経て、実加工NCプロ グラムとして完成し、最終的に現場で用いられる。

数値制御装置 5 6 は工作機械 5 7 を駆動するためにN C プログラム実 10 行手段 5 8、サーボ制御手段 5 9、誤差補正手段 6 0 を含み、N C プログラム及び工具リストそして素材データはそれぞれN C プログラム実行手段 5 8 に入力される。N C プログラム実行手段 5 8 は、後述する測定結果を参照しながら、補間処理を行ないサーボ制御手段 5 9 にサーボ制御信号を供給する。誤差補正手段 6 0 は、工作機械 5 7 の温度変化など 15 による誤差を補正する。

工作機械57は、テーブルに載置されたワークピース61に対して、所望の作業をNCプログラムに従って実行し、まず、ワークピース61の第1姿勢における加工を完了する。次に、測定機62が測定制御装置63の測定プログラムに従ってワークピース61の座標測定を行ない、この測定結果は測定結果分析手段64を介して前記数値制御装置56のNCプログラム実行手段58及び加工方法分析手段65ヘフィードバックされ、また必要に応じて、この測定結果はデータベース52、53、54、55へ供給される。このように、作成されたNCプログラムに基づいてワークピース61に所望の数値制御加工を施すことができ、第12多勢での加工工程が終了した後に姿勢の変更が行なわれ、第2姿勢にお

いて同様にNCプログラムに従った加工が継続的に行なわれる。

加工プログラム及び工具リストそして測定結果は加工方法分析手段 6 5 に供給されており、所定のアルゴリズムに従い必要な加工情報が抽出される。このようにして抽出された加工情報は、データベース作成手段 6 6 に供給され、それぞれの項目ごとに分類された加工情報が各作業要素加工と対応した加工条件として各データベース 5 2、5 3、5 4、5 5 に書き込み記憶される。

従って、各データペース52、53、54、55は、工作機械57によるワークピース61の実加工が行われた後は、この実加工に反映された現場ノウハウ等の加工情報を常時取り込み、そのデータベース内容を更新することができ、これを現在の加工に反映させることが可能となり、通常の場合、次のNCプログラム作成時に最適なデータベースとして加工情報を与えることが可能となる。

このように、この従来装置においては、数値制御情報を修正編集したときの作業をノウハウとして蓄積再利用可能としている。従って、この従来装置によれば、それまで各種現場ノウハウその他のプログラム修正編集データがすべて現場の熟練作業者に依存しており、再利用性に乏しいという問題を解決することができた。すなわち、数値制御情報、特に修正編集の完了した実加エNCプログラムは、NCプログラム改良更新・手段によって解析され、最終的に現場で量産加工に用いられる実加エNCプログラムから逆に現場ノウハウその他の加工条件、すなわちある特定の作業に対する最適な加工情報あるいは加工条件を抽出し、これをデータベースとして用いることを可能としている。このように抽出された加工情報あるいは加工条件は、素材情報、図面情報、機械情報、工具情・報あるいは計測データなどとシステマティックに関連付けを行うことに

より、各々の機械が固有に持っている最適加工方法、最適加工条件を引き出して各場合における最適な現場加工プログラムをこれらのフィードバックされたデータベースから瞬時に自動プログラムすることを可能とした。また、このようなデータベースは、単に自己の工作機械ばかりでなく、他の工作機械に対するデータとしても供与可能であり、これらのデータベースをCIM(コンピュータ・インテグレイテッド・マニュファクチュアリング)を構築している関連のすべての工作機械群に開放することによって、すべての修正編集を熟練者に頼ることなく、その多くの部分をデータベースとの対話によって利用可能とした。

10 しかしながら、この従来装置あるいは方法においても、基本的には前述したNCプログラム改良更新手段は、各個別のNC工作機械に関連付けられており、前述した他のNC工作機械に対するデータベース供与を、例えばフロッピーディスク等に記憶したデータとして供給するにすぎず、汎用性において著しく制約された条件下でしか利用することができないという問題があった。

本発明はこのような従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、複数のNC工作機械で、各NC工作機械での加工実績情報を各NC工作機械が容易に再利用できるようにすることで、各NC工作機械の利用効率の飛躍的な向上を図ることにある。

20 また、NC工作機械のみならず、NC工作機械に関連する装置及びそれを利用する者が、容易に加工実績情報を利用できるようにすることで、あらゆる作業の円滑化が図れるようにすることにある。

発明の開示

25 本発明は、NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段

を備えた複数のNC工作機械をネットワークを介して中央管理装置に接 続し、各NC工作機械から加工実績情報を中央管理装置に供給し、中央 管理装置は収集した加工実績情報をデータベースとして作成、記憶し、 各NC工作機械が前記データベースから加工に必要な情報を取り出すこ とを特徴とする。

中央管理装置において、あらゆる種類の加工実績情報を多分野の工作 加工にわたって集積するようにし、これを相互通信可能な各NC工作機 械にデータベースとして供給するようにしたので、各工作機械において 、あらゆる種類の加工実績情報が汎用的に再利用できる。

したがって、各NC工作機械の利用効率が著しく改善される。また、 10 これによってそれまで加工実績のなかった加工に対しても最適な加工条 件を選択することができる。

また、本発明におけるNC加工支援システムは、NCプログラム作成 手段及びNCプログラム改良更新手段を備えた複数のNC工作機械をネ ットワークを介して中央管理装置に接続し、各NC工作機械から加工実 績情報を中央管理装置に供給し、中央管理装置はネットワークを介して 収集した加工実績情報をデータベースとして作成、記憶し、各NC工作 機械以外のネットワーク接続機能を有する装置は、前記ネットワークに 接続することにより、前記データベースから加工に必要な情報を取り出 20 すことを特徴としている。

本発明では、中央管理装置において、あらゆる種類の加工実績情報を 多分野の工作加工にわたって集積するので、NC工作機械ばかりでなく 、その他の工具メーカあるいは各種機器供給メーカ、また機械加工を依 頼するユーザ等に対しても、前記中央管理装置への接続のみで、これら 多様な情報を入手可能とすることができる。従って、たとえば、工具メ

一カ、CAMベンダー、NC工作機械メーカ、加工発注者、治具・保持具メーカ側に設置される端末装置から前記ネットワークを介して中央管理装置に接続することにより、最適な工具条件などの情報をフィードバックすることができ、必要な工作機械に最適工具を常に供給可能とするなど、各種の支援を可能とする。

さらに、本発明のNC加工支援システムでは、前記加工実績情報に、加工物の情報、工具の情報、切削条件の情報、治具の情報、機械仕様の情報、加工履歴の情報、機械稼働履歴の情報、工具使用履歴の情報、または、治具使用履歴の情報のうちの少なくとも1つを含んでいることを特徴としている。

加工履歴、機械稼働履歴、工具使用履歴、治具使用履歴などの、加工時における稼働実績情報を前記加工実績情報に含めるようにすることで、NC工作機械メーカやユーザに対して、NC工作機械の最適稼働情報を提供可能にでき、保守サービス、販売戦略、人件費の見積もり、治具の改善などにも役立てることができる。

図面の簡単な説明

図1は、従来型の、NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段を備えたNC工作機械を表す図である。

図2は、本発明に係る、NC加工支援システムの全体構成を表す図である。図2において、データの流れは矢印で示され、各データの内容①~⑬は、

- ①ネットワークによる加エノウハウの統括管理
- ②ネットワークによる稼働実績の統括管理
- ③精度情報 ④加工請負マーケティング ⑤保守サービス支援

- ⑥販売戦略支援 ⑦新製品開発支援 (マーケティング)
- ⑧工具情報 ⑨CAMベンダーへの販売 ⑩統計データ出力
- ①確認表示 ②治具・保持具情報 ③データの加工・出力である。

図3は、本発明に係る、ネットワーク接続インターフェイスを持つ NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段を備えた ネットワーク対応NC工作機械を表す図である。

図4は、本発明に係る、加工物データベースを表す図である。

図5は、本発明に係る、作業展開データベースを表す図である。

図6は、本発明に係る、工具軌跡ファイルの内容を表す図である。

図7は、本発明に係る、切削条件データベースを表す図である。

図8は、本発明に係る、工具データペースを表す図である。

図9は、本発明に係る、治具データベースを表す図である。

図10は、本発明に係る、機械仕様データベースを表す図である。

図11は、本発明に係る、加工履歴データベースを表す図である。

図12は、本発明に係る、機械稼動履歴データベースを表す図である

10 図13は、本発明に係る、工具使用履歴データベースを表す図である

図14は、本発明に係る、治具使用履歴データベースを表す図である

図 1 5 は、本発明に係る、加工ノウハウデータベース等を検索する手 15 順を表す図である。

図16は、本発明に係る、機械稼働履歴データベース等を検索する手順を表す図である。

図17は、本発明に係る、工具使用履歴データベース等を検索する手順を表す図である。

20 図18は、本発明に係る、加工ノウハウデータベース等を検索する手順を表す図である。

発明を実施するための最良の形態

先に、これから明細書中で用いられる言葉の説明をし、次に、図 2 ~ 25 図 1 8 に基づいて本発明の説明をする。

加工用製品モデル:最終部品形状の要素全体を含み、加工部位グループ の集合体である。加工部位グループ間の関係精度を 持つ。

加工部位グループ:最終部品形状の部分要素で、素材を治具などで固定 し、その状態(1 チャッキング)で加工できる加工 部位の集合体であり、加工部位間の関係精度はここ で持つ。

加工部位:加工部位は1つ以上の加工要素の集合体。加工要素が表す加工形状の組み合わせから成り、加工形状の特徴を表す。加工10 部位には、穴加工、コア加工、ポケット加工、溝加工などがあり、1つ以上の加工要素を持つ。単独の加工精度はここで持つ。

加工要素:加工要素は1本の工具で加工できる形状を表し、工具によりその形状を特徴付けられる。基本的には1本の工具で加工できる加工形状を表す。ただしツーポイントバイトなど工具本数を減らす目的で複数の作業ができても同時に為し得ないものは別々の加工要素とし、面取りタップ等複数の作業を同時に行うものは1つの加工要素とする。

工程展開モデル:加工用製品モデルと1対1の対応を持つ。

20 工程:加工部位グループと1対1の対応を持つ。素材を治具などで固定し、その状態(1チャッキング)で加工できる部位加工の集合体。素材の固定情報も含まれる。テーブル割出しなど素材を固定したまま角度割出しをして別の部位加工に移る場合も1つの工程と見做す。ただし、機械が自動で素材の姿勢を変える場合でも固定をはずす場合は別工程とする。(ex.複合加工機主軸間の素材

の受渡し)

部位加工:加工作業の集合体で、加工部位と1対1の対応を持つ。加工 作業の種類と、加工作業順と、を持つ。

加工作業:加工要素と1対1に対応する。具体的な使用工具と、ツール パスと、切削速度・送り・切込み量等の切削条件と、を持つ

基本システム図(図2)は、本発明に係る中央管理装置1と中央管理 装置内の各種データベース及びそのデータベースを利用するユーザ27 、ネットワーク対応型工作機械28、工作機械関連企業であるCAMベ ンダー21、NC工作機械メーカ22、工具メーカ23、加工発注者2 4、治具・保持具メーカ25がネットワーク接続手段26でネットワー ク接続されたシステムの全体構成を示す。

中央管理装置1には、加工物データベース3、作業展開データベース 4、切削条件データベース5、工具データベース6、治具データベース 7、機械仕様データペース8、加工履歴データベース9、機械稼動履歴 データペース10、工具使用履歴データベース11、治具使用履歴デー タペース12を含む加工ノウハウデータベース2を有する。また中央管 理装置1には、それらデータベースのデータを収集するためのデータ収 集手段18、記憶管理するための記憶管理手段19、ネットワークに接 続されたユーザ等の要求に応じて、記憶管理されたデータを出力したり 20-、単に記憶管理されたデータを出力するのみでなく、データを加工した 上で出力するデータ加工・出力手段20を有する。またデータの流れは 図中の矢印で示し、その内容は凡例①~⑬に示す。

ネットワーク対応型工作機械システム(図3)は、基本システム図(図2)におけるネットワーク対応型工作機械28のシステム構成を示し

たものである。

金属加工における加工情報は、図面データで伝達されるが、この中に は素材形状、材質、最終部品形状、そして面粗度、寸法誤差許容範囲、 垂直度誤差許容範囲、円筒度誤差許容範囲などの精度情報(加工品質情 報)が含まれる。NCプログラム段取指示作業指示作成手段103はこ れらの情報を分析し、最適なNCプログラムへの改良更新、段取情報、 作業指示情報を作成するために加工ノウハウDB制御手段118を通じ て加工ノウハウDB2′から有用な情報を検索取得する。加工ノウハウ DB2'は、加工物データベース3'、作業展開データベース4'、切 削条件データベース 5′、工具データベース 6′、治具データベースフ '、機械仕様データベース8'、加工履歴データベース9'、機械稼動 履歴データペース10′、工具使用履歴データペース11′、治具使用 履歴データベース12′を含み、それぞれ中央管理装置1に含まれる同 名の各データベースと同じデータ構造を持つ。(尚、中央管理装置1に 15 含まれる同名の各データベースと同じデータ構造を持つ事が、本発明を 実施する上での最良の形態であるが、必ずしもこれに限定されるわけで はなく、データ構造が異なるのであれば、その差異を吸収するデータイ ンターフェース 処理手段を付加すればよい。)

NCプログラム段取指示作業指示作成手段103が作成した段取指示 10 情報、作業指示情報は、段取作業表示応答手段106に渡り、表示される。段取作業表示応答手段106は、ネットワーク対応型工作機械システム(図3)では数値制御装置104の内部となっているが、機械オペレータが情報を見ることができ、表示された内容に応答できるように機械オペレータの作業範囲内に設置されたコンピュータや表示端末でも同 様である。機械オペレータは、段取作業表示応答手段106に表示され

た情報に従って作業を進めるが、作業開始、終了時にそれぞれ応答することにより作業開始時刻、終了時刻の情報を、加工履歴抽出手段が検知してデータベース作成手段117に送り、機械稼動履歴データベースに記録される。

NCプログラム段取指示作業指示作成手段103が作成したNCプロ グラムは、NCプログラム実行手段107に渡り、機械オペレータの操 作により加工が開始される。加工は、NCプログラム実行手段107が 、サーボ制御手段108に指令を出すことで加工が行われるが、誤差補 正手段110は、NCプログラム実行手段と連動して誤差補正のための 指令をサーボ制御手段108に行う。これら数値制御内の情報は、加工 履歴抽出手段109によって抽出され、データペース作成手段117に 渡り、加工ノウハウデータペース2′内の然るべきデータベースに逐ー 記録される。このようにして工作機械105で加工されたワークピース 111は、精度合否判定手段115によって合否判定がなされる。精度 合否判定手段115は、測定プログラムが測定制御装置112に渡され 15 、測定機113によりワークピース111を測定し、測定結果が測定結 果分析手段114にわたり、分析結果は、データベース作成手段117 を通して加工ノウハウデータベース2'に記録される。尚、このような 精度測定方法は一例であり、工作機械105内で行われたり、測定作業 者が測定器で測定したり、目視で合否判定を行うこともあるが、いずれ の場合もデータベース作成手段117を経由して加エノウハウデータベ ース2′に記録する。

さらに上記のような自動的、あるいは半自動的データ記録手段を持たない工作機械で加工した実績データであるNCプログラム、工具情報、治具情報、素材形状/材質、最終部品形状、加工品質情報を、加工分析

手段116に入力し、その結果をデータベース作成手段117により加エノウハウデータベース2'に記録することができる。

このようにして記録された情報は、再びNCプログラム段取指示作業指示作成手段103の情報検索対象となるが、その情報を情報マネージャ102を経由してネットワーク I / F 101により中央管理装置1の加工ノウハウデータベース2に送ることができる。また必要なときに中央管理装置1の加工ノウハウデータベース2からユーザのネットワーク対応工作機械28の持つ加工ノウハウデータベース2'にデータを受けることができる。このときユーザが公開したくない情報や取得したくない分別情報は、情報マネージャ102によって制御することができる。情報マネージャ102は、ネットワーク対応型工作機械システム(図3)ではネットワーク対応工作機械28の内部になっているが、情報制御の目的によって最適な物理的位置に設置されるものである。

- 15 本発明における加工支援システムの使用形態を以下に列記する。
 - a. ネットワークを介して中央管理装置が加工ノウハウの統括管理を 行う。

システムに組み込まれる複数のネットワーク対応NC工作機械からは、個別の実加エノウハウがネットワークを介して中央管理装置に供給され、このような供給情報としては、ワーク種類、ワーク形状、仕上げ形状、工具種類、ホルダー種類、治具種類及び治具保持力、要求精度、面粗さなどを基本情報として含ませることができ、中央管理装置はこれらの収集した加工情報を分析し、必要なデータベースとして記憶することができる。従って、各工作機械は、このようなデータベースから、特定の加工に最適な加工情報、例えば送り速度、主軸回転数、切り込み幅、

25

工具展開シーケンス、カッターパスのパターンあるいは実績精度を知る ことが可能となる。

b. ネットワークを介して中央管理装置が稼働実績の統括管理を行う

5 一般に、NC工作機械も、その使用状況によって稼働効率が著しく異なり、本発明によれば、中央管理装置がネットワークを介して多数のNC工作機械からその稼働実績を収集することができるので、中央管理装置からは、加工種類などによって分類された稼働実績をシステムに接続しているNC工作機械あるいはその他の利用者に広範囲に供給することができ、機械稼働履歴、加工履歴、工具使用履歴、治具使用履歴などを利用者が任意に利用することが可能となる。

c. ネットワークを介して中央管理装置が工具情報を統括管理する。

NC工作機械から供給される加工実績情報には工具情報も含まれ、これによって中央管理装置は加工種類ごとの最適工具あるいはその統計的な使用頻度、加工寿命などを幅広くデータベースとして供給することができ、実際の工作機械における使用工具の選択、工具メーカに対する工具の新規設計、供給先などの選択に極めて重要な情報を提供することができる。

d. ネットワークを介して中央管理装置が各加工ごとの精度情報を統 20 括管理する。

従来、精度情報、例えば要求精度と実績精度についての情報はほとんど公開されていなかったが、本発明によれば、各実加工ごとに、これらの精度情報を極めて簡単にネットワークを介して中央管理装置に集中させることができ、中央管理装置はこれらの収集された精度情報を用いて、加工種類あるいは工具種類と関連付けて必要な情報を利用者に公開可

能である。

以上のように、本発明によれば、中央管理装置において統括管理されるデータベースが各種の目的に利用可能であり、これらのデータベースは必要に応じて統計データ処理され、また必要に応じて所望のデータ形式で利用者に提供される。

また、前述した中央管理装置によって統括管理されたデータベースは、各NC工作機械の保守サービス支援にも用いられ、各稼働要素部の稼働履歴、性能劣化情報に基づく最適保守サービスを可能とする。

更に、本発明によれば、前述したデータベースは、システムに接続さ 10 れている各端末側の利用形態によって、工具、補助機器、工作機械本体 自体の販売戦略支援にも用いることが可能である。

更に、本発明に係るデータベースは、必要な加工請負マーケティング、新製品開発支援、あるいはCAMベンダーへの販売情報としても用いることが可能である。

15

以下、本発明を入力データ部分とデータを加工して出力する部分とに分けてそれぞれ具体的に説明する。

(1)入力データ部分

a. 前述したシステムにおいて、ネットワークを介した中央管理装置の 20 加工ノウハウの統括管理については、次の通りである。

図面等に含まれる素材形状/材質情報、最終部品形状情報、精度情報等の加工品質情報は、加工物データベース(図4)に示す通り、加工用製品モデルIDが付けられ、最終部品形状ファイル、素材形状ファイル、材質、として仮登録される。さらに形状特徴の観点から最終部品形状を解析し、加工用製品モデル、加工部位グループ、加工部位、加工要素

と順次細分化して、それぞれ加工部位グループID、加工部位ID、と して仮登録される。加工部位IDには加工部位の形状特徴を表すわかり やすい代表名である加工部位名称を付与することもできる。以上の分類 に対応して加工品質情報も細分化され、加工用製品モデル精度情報ファ イル、加工部位グループ精度情報ファイル、加工部位精度情報ファイル 、として仮登録される。これら仮登録された情報は、工作機械105で 実際に加工されると、加工した機械IDが記録され、さらに加工ワーク ピースごとに加工物IDが付けられ、精度測定結果である加工用製品モ デル精度実績ファイル、加工部位グループ精度実績ファイル、加工部位 精度実績ファイルと、ワークピースのクランプ情報をもつクランプ情報 10 ファイルとが正式登録される。また、合わせて加工に用いた加工プログ ラム番号も登録される。クランプ情報ファイルには、治具IDが含まれ 、治具データベース(図9)に示す通り治具の種類、メーカ名、型式、 名称、クランプカを得ることができる。機械IDは、図2に示す基本シ ステム図のネットワークに情報を提供する機械すべてをユニークに判別 できるよう付与される。それぞれの機械仕様情報は、機械仕様データベ 一ス(図10)に示す情報が予め登録されていて機械の特性を表すデー タが含まれる。

作業展開データベース(図5)は、前述の加工部位IDが付けられた
20 ときに、加工特徴の観点から加工部位に1対1に対応する部位加工を求
める。部位加工にはIDが付与され、部位加工の加工特徴を表すわかり
やすい代表名である部位加工名称も付けることができる。部位加工はさ
らに加工作業に分解する。加工作業にはIDが付与され、加工作業をわ
かりやすい代表名である加工作業名称を付けることもできる。加工作業
25 が決定されると最も効率の良い加工順を付け、加工作業順を得る。そし

て最も効率の良い工具を選択し、最も効率の良い切削条件を選択し、カ ッターパスを生成し、工具軌跡ファイルを得る。もし該当する切削条件 が見つからない場合は、切削条件データペース(図7)に示す汎用の切 削条件データベースから取得することもあるが、実加工時に最適な切削 5 条件で加工すると次回からは最適な切削条件が採用される。工具軌跡フ ァイルは、工具軌跡ファイル(図6)に示す通り機械IDと、工具ID と、工具の軌跡(始点×座標、始点×座標、始点×座標、終点×座標、 終点Y座標、終点Z座標)と、主軸回転数、送り、周速、などの切削条 件情報も含まれる。工具IDは工具データペース(図8(a)~図8(b))に示す工具データベースにあり、工具データベースには、工具名 、メーカー名、ホルダ型番、チップ型番、呼び径など工具特徴を表わす データを含む。またHコード、Dコード、刃長、突き出し等の取付け情 報、さらに摩耗量、寿命値、余命、寿命ステータスの工具寿命情報を含 む。加工の途中で精度検査が必要な場合は加工作業精度情報ファイルが 生成される。以上のデータが作業展開データベースに仮登録され、実加 工時に機械ID、加工作業精度実績ファイルと共に正式登録される。さ らに実加工が完了した時点で、加工作業毎の加工時間が加工作業ファイ ルとして登録される。

b. 次に、ネットワークを介した中央管理装置の稼働実績の統括管理 20 については、以下の通りである。

機械の稼働収支を個別に求める方法及び装置については、すでに、WOOO/11582(PCT/JP98/O3747)に開示されている。この方法及び装置は、NC工作機械等の実加工の状況を監視及び解析することにより、これらの機械の稼働収支を個別にかつ任意期間に対して求めるものである。つまり、機械の稼働状況をNCプログラムの実

行状況などの監視解析により機械の収支関連動作として検出し、これを用いて稼働収支を計算する。この結果、任意の期間中における機械の収益率を求めることができ、これによって、機械の有効利用を図ることが可能である。

本発明は、この収支管理の情報をネットワークを通じて中央管理装置で管理する。

稼働時間、加工実績、工具使用実績、段取実績等の情報から、人件費 を推定したり、治具改善のアドバイスをすることができる。

ドアが開いている時間を情報として得ることで、その時間を段取時間と 0 することもでき、サイクルスタート中の時間を情報として得ることで、 その時間を自動運転時間とすることができる。

その他、主軸回転時間、送りの距離、ATC回数、切削油、3次元プローブのデータ、潤滑油、電源投入時間、製品別の加工履歴(合否判定結果)等の情報を以下のように入力する。

- 15 機械稼働履歴データベース(図12(a)~図12(g))に示す通り、工作機械の電源ON/OFF、NCモード、NC状態、プログラム選択、アラーム、段取り、ドア開閉について加工履歴抽出手段109、データベース作成手段117を経由して逐一登録される。送りの距離、切削油については、工具使用履歴データベース(図13)に示す通り工20 具が使用される毎に各データが登録される。治具使用履歴については、図14に示す。このなかで取付け日時、取外し日時は、作業者が段取作業指示表示応答手段106に従い、段取開始、段取終了の応答をした日時としている。
- c. 次に、ネットワークを介した中央管理装置の工具情報の統括管理 25 については、以下の通りである。

単に自己の工作機械の工具管理、切削条件管理、切削実績管理に用いるばかりではなく、工具メーカに対して顧客が実際にその工具を使用す際の工具使用条件(切削条件)、使用時間(使用量)を実績情報として提供することができるので、工具メーカの顧客管理に極めて有用である工具情報データ蓄積方法及び工具管理システムとしてすでに、WOOO/12259(PCT/JP98/03834)に開示されている。

この従来の、NC加工における工具情報データベースの作成及びこの工具情報データベースを利用した工具管理システムでは、実加工中に、使用工具の各種情報、NC指令情報、工具補正情報、主軸負荷情報に関連付けられた実切削データを蓄積し、これを切削実績に基づいた工具情報として工具管理部あるいは工具メーカへフィードバックすることができる。

この従来装置においては、少なくとも、機械のNCプログラム実行部からNCプログラムの実行ブロック情報と工具データベースから現在使用中の工具情報とを抽出し、実加工中に得られた各実切削データを互いに関連付けて蓄積し、工具情報データベースを作成するものである。また、前記工具情報をネットワーク又は記憶媒体を介して工具管理部又は工具メーカへデータ転送することができる。この結果、実加工時に作業者の手を煩わせることなく切削実績に基づいた工具情報データベースを自動的に蓄積することが可能になり、これを工具メーカに提供することにより、工具メーカからも個別のあるいは特殊な加工方法・加工条件における、より精密な技術情報を得ることができる。

本発明は、この工具情報をネットワークを通じて中央管理装置で管理する。

25 加工物データベース(図4)から関連づけられている各精度情報ファ

イルと各精度実績ファイル、及び作業展開データベース(図5)の加工作業とそれに関連づけられた工具軌跡ファイル(図6)の情報により加工種類ごとの最適工具、その統計的な使用頻度、又は加工寿命等がわかる。また、実際の工作機械における使用工具の選択、工具メーカに対する工具の新規設計、供給先などの選択に極めて重要な情報がわかる。

d. 次に、ネットワークを介した中央管理装置の各加工ごとの精度情報の統括管理については、以下の通りである。

従来において、要求精度や実績精度についての情報はほとんど公開されていなかった。

10 本発明は、これらの精度情報をネットワークを通じて中央管理装置で管理する。

前述したように、加工物に対する要求精度、及び、要求精度を満たすべく加工に用いられた機械、工具、切削条件等を実績精度と共に記憶管理しておくことにより、要求精度を満たす加工を行う際に必要な機械、

15 工具、切削条件を容易に引き出すことが出来る。

(2) データ加工・出力部分

25

ネットワークを介した中央管理装置において、統括管理されたデータ の加工及び出力に関して説明を進める。

20 a. 前述したシステムにおいて、中央管理装置にて統括管理された加エノウハウをネットワークを介して接続されたNC工作機械のユーザ等に提供する手段は以下の通りである。

中央管理装置においては、加工ノウハウとして、前述したように加工物データベース(図4)、作業展開データベース(図5)、切削条件データベース(図7)、工具データベース(図8)、治具データベース(

図9)及び、それらデータペースと関連付けられた各種のファイル、例 えば、加工物データベースに関連付けられた最終部品形状ファイル、素 材形状ファイル、加工物製品モデル精度情報ファイルなどが存在する。

こういった中央管理装置にて統括管理されている加工ノウハウを参照 、取得したいユーザ、例えば、ネットワークに接続された工作機械のオー ペレータやCAMベンダーを例に挙げて説明する。

例えば、NC工作機械ユーザが加工図面上の加工部位を加工するため に、中央管理装置上の加工ノウハウを参照し、取得したい場合は、情報 マネージャ102.ネットワークI/F101を介して、所望の加工部 10 位の加工ノウハウの参照要求を中央管理装置1のデータ加工・出力手段 20に通知することになる。

データ加工・出力手段20は、加工物データベース3、作業展開デー タベースなど各種データベースとそれに関連づけられた各種ファイルに 基づいて、当該加工部位の加工作業順序、各加工作業毎の切削条件、エ 具、工具軌跡、加工作業精度などを検索し、検索結果を出力データとし て要求元の工作機械に通知する事になる。また、当該出力データは、単 に検索した結果のみでなく、図5の作業展開データベースの中には、加 工作業毎に加工時間が加工作業時間ファイルとして登録されていること から、加工時間の短い順に切削条件や工具軌跡をソートして出力するこ 20 とができる。

以下に、データベース検索として加工部位名称が指定された場合に、 当該加工部位を加工する時間の短い順にソートして、工具軌跡と切削条 件を出力する例を図15のフローチャートを用いて説明する。尚、説明 の中で用いるデータベース出力用メモリとは、図1のデータ加工・出力 手段20の中に具備しているメモリを意味する。

まず、S1にて、指定された加工部位名称をデータベース出力用メモリに記憶する。次に、S2にて、図4に示した加工物データベースの読み込みポインタを先頭にする。

S3では、図4に示した加工物データベースとその読み込みポインタとから指定された加工部位名称を検索し、これが存在するかどうかチェックする。存在しなければ指定された加工部位に関するデータベースの検索は完了した事になり、S14へジャンプし、存在すれば、さらに指定された加工部位に関する情報を検索する必要があるので、S4へ移る。

S4では、検索した加工部位に対応する加工部位IDを認識し、データベース出力用メモリに記憶しておく。次に、S5にて、図5に示した作業展開データベースの読み込みポインタを先頭にして、さらに、S6にてデータベース出力用メモリの加工部位総加工時間を初期化(Oに)しておく。

S 7 では、図 5 に示した作業展開データベースとその読み込みポインタとから加工部位 I D を検索し、これが存在するかどうかをチェックする。存在しなければ当該加工部位に関する加工作業は全て検索し終わったので、S 1 3 ヘジャンプし、存在すればさらに加工作業に関する情報を検索する必要があるので、S 8 へ移る。

S8では、検索した加工部位IDに対応する加工作業時間ファイルを20 認識し、データベース出力用メモリに記憶し、S9にて、認識した加工作業時間ファイルから、当該加工作業の加工時間を読み出し、データベース出力用メモリに記憶する。さらに、S10にて、読みだした加工時間をデータベース出力用メモリの加工部位総加工時間に加算する。この算出された総加工時間に基づいて、後にソートされる事になる。また、25 S11では、前記加工部位IDに基づいて、工具軌跡ファイルを認識し

、データベース出力用メモリに記憶する。

S12では、作業展開データベースの読み込みポインタを1つ進め、 次の加工作業を検索するためにS7へジャンプする。

S 1 3 では、加工物データベースの読み込みポインタを 1 つ進め、次 の加工部位を検索するためにS 3 ヘジャンプする。

指定された加工部位名称に基づいて、全ての情報が検索されたら、S 14にて、データベース出力用メモリに記憶された加工部位総加工時間 の短い順にデータベース出力用メモリに順序番号を付加し、S15にて 、当該順序番号に基づいて、工具軌跡ファイル及び、当該工具軌跡ファ イルに格納されている切削条件(周速、1刃当たり送り、1回転当たり の送り、切込み幅、切込み高さ)を出力することになる。

これらの出力データは、単に参照のみでなく、ネットワークを経由して、要求元の工作機械のデータベースに取り込むこともでき、また、CAMベンダーが当該検索ネットワーク I / F101、情報マネージャ102を中央管理装置上の加工ノウハウを参照、取得する場合も同様に、所望の加工ノウハウを指定することにより、中央管理装置上で管理されている作業展開データベースなどの各種データベースに基づいて、データ加工・出力手段20を機能させることにより、指定した加工ノウハウを取得、参照することができる。

20 b. 次に中央管理装置にて統括管理された稼働実績をネットワークを 介して接続されたNC工作機械のユーザ等に提供する手段は以下の通り である。

中央管理装置においては、前述した加工物データベース(図 4)、作業展開データベース(図 5)に代表される加工ノウハウとともに、加工履歴データベース(図 1 2)、機械稼働履歴データベース(図 1 2)、

工具使用履歴データベース(図13)、治具使用履歴データベースが稼 働実績情報として存在する。

こういった中央管理装置にて統括管理されている稼働実績情報を参照 したいユーザ、例えば、ネットワークに接続されたNC工作機械メーカ を例に挙げて説明する。

例えば、NC工作機械メーカが自社の機械を購入したユーザの機械稼働状況を確認したい場合は、情報マネージャ102, ネットワーク I / F101を介して、機械IDと期間を特定するとともに当該機械、当該期間の機械稼働状況に関する情報の問い合わせを中央管理装置1のデータ加工・出力手段20に通知することになる。

データ加工・出力手段20は、通知された機械IDに基づいて機械稼働履歴データベース等に基づいて、当該機械の稼働履歴を収集し、出力することになるが、以下に、その例を図16のフローチャートを用いて説明する。尚、説明の中で用いるデータベース出力用メモリとは、図1のデータ加工・出力手段20の中に具備しているメモリを意味する。

まず、S21にて、指定された機械ID、期間をデータベース出力用 メモリに記憶する。次にS22にて、指定された機械IDに対応する図 12に代表される機械稼働履歴データベースを検索する。

S23では、図12(a)の機械稼働履歴データベースに記憶されて いる電源ON、OFF操作が行われた年月日、時刻が指定された期間内 に当てはまるかどうかを判定し、あてはまれば、電源OFFの年月日、時刻と電源ONの年月日、時刻との差分から、指定期間内の電源ON累積時間を算出し、データベース出力用メモリに記憶する。

S 2 4 では、自動、M D I 、手動の各 N C モードでの累積時間を図 1 25 2 (b) の機械稼働履歴データベースに記憶されている自動、M D I 、 手動の各NCモードへ切り換えられた時の年月日、時刻で算出し、データペース出力用メモリに記憶する。

S 2 5 では、図 1 2 (c)の機械稼働履歴データベースに基づいて、N C の自動運転状態においての準備完了時点からサイクルスタート時点のまでの時間、サイクルスタート以降で一時停止していた時間などを算出し、データベース出力用メモリに記憶する。

S26では、図12(d)の機械稼働データベースに基づいて、どのような加工プログラムが、何時選択されたかを認識し、当該加工プログラムをキーに図4の加工物データベースから加工物IDを検索し、当該10 検索した加工物IDをキーに加工履歴データベースを検索して、どのような加工物が何時加工され、加工開始時刻と加工終了時刻との差分から加工時間を算出したり、あるいは、加工履歴データベースの中で何回加工物IDが出現するかをカウントすることにより加工個数を算出し、データベース出力用メモリに記憶する。

- 15 S 2 7 では、図 1 2 (e)の機械稼働データベースに基づいて、どのようなアラームが何時発生し、アラーム発生時刻と解除時刻との差分をそのアラーム停止時間として求め、さらに、算出したアラーム停止時間を累積することにより、期間内での総アラーム停止時間を算出し、データベース出力用メモリに記憶する。
- 20 S28では、図12(f)の機械稼働データベースに基づいて、段取りの開始、終了時刻から段取りに要した時間を算出し、また、その時間を累積することにより、期間内での総段取り時間を算出し、データベース出力用メモリに記憶する。また、ドア開、閉の時間についても同様に算出し、データベース出力用メモリに記憶する。また、段取りの開始、
- 25 終了時刻、及び、図12(d)での機械稼働履歴データベースに記憶さ

れているプログラム番号と選択時刻とから、どの加工にどの程度の段取 り時間を要したかも算出し、データベース出力用メモリに記憶する。

S29では、図12(g)の機械稼働履歴データベースの保全開始時刻、終了時刻とから、期間内に保全作業で要した時間を算出し、データベース出力用メモリに記憶する。

S30では、以上、種々検索、算出し、データベース出力用メモリに 記憶した機械稼働状況を出力する。

以上の手順で、NC工作機械メーカは、自社の工作機械の稼働状況、 具体的には、どの程度機械が稼働し、どの程度休止しているか、どのような加工物が加工されているか、段取り替えにどの程度の時間を要しているか、どのようなアラームが発生しているか、保守作業はどの程度行われているかの情報を取得することが出来る。また、前述の手順では説明を省いたが、ネットワークに接続された治具・保持具メーカは、治具使用履歴データベースを参照することにより、NC工作機械ユーザが加工の際にどのような治具を使用しているかの情報を取得することができる。

- c. 次に中央管理装置にて統括管理された工具情報をネットワークを介して接続されたNC工作機械のユーザ等に提供する手段は以下の通りである。
- 20 中央管理装置においては、図13に示すような工具使用履歴データベースを統括管理している。当該データベースは、使用された工作機械を 識別するための機械ID、どのような加工物の切削に使用されたかを識 別するための加工物ID、加工物の材質データ、及び、使用された切削 条件を認識できるような切削速度、切削距離、切り込み幅、切り込み深 さ、送り(軸)、送り(径)、加工時間を算出できるように加工開始時

刻、加工終了時刻、及び切削油使用の有り無しのデータが格納されている。

こういったデータに基づいて、ある工具がNC工作機械ユーザにどのような切削条件で使用され、また、どの程度で工具寿命に到達しているかを参照することが出来る。

例えば、工具メーカが自社の工具の使用状況を取得しようとした場合は、情報マネージャ102、ネットワークI/F101を介して、自社名と工具名とを指定することにより、使用状況の参照要求を中央管理装置1のデータ加工・出力手段20に通知することになる。

10 データ加工・出力手段20は、工具データベース6、工具使用履歴データベース11、加工物データベース3などの各種データベースとそれに関連づけられた各種ファイルに基づいて、当該工具がどのように使用され、どの程度で寿命に到達したかを出力することができる。

以下に、データベース検索として、工具メーカ名と工具名とが指定された場合に、当該工具がどのように使用され、どの程度で寿命に到達したかを出力する例を図17のフローチャートを用いて説明する。尚、説明の中で用いるデータベース出力用メモリとは、図2のデータ加工・出力手段20の中に具備しているメモリを意味する。

まず、S41にて、指定された工具メーカ名と工具名とをデータベー 20 ス出力メモリに記憶する。次にS42にて、図8に示した工具データベースの読み込みポインタを先頭にする。S43では、図8に示した工具データベースとその読み込みポインタとから指定された工具メーカの指定された工具名を検索し、これが存在するかどうかをチェックする。存在しなければ、S52ヘジャンプする。存在すれば、さらに工具に関する情報を検索する必要があるので、S44へ移る。

S 4 4では、検索した工具に対応する工具 I Dを認識し、データベース出力用記憶メモリに記憶しておく。次にS 4 5 にて、図13 に示した工具使用履歴データベースの読み込みポインタを先頭にして、さらに、S 4 6 にてデータベース出力用メモリの工具 I D 毎の総使用時間を初期化(0に)しておく。

S47では、図13に示した工具使用履歴データベースとその読み込みポインタとから、工具IDを検索し、これが存在するかどうかをチェックする。存在しなければ当該工具IDに関する加工作業は全て検索し終わったので、S51ヘジャンプし、存在すれば工具に関する情報を検索する必要があるので、S48へ移る。

S48では、検索した工具IDに対応する切削条件(材質、切削速度、切削距離、切り込み幅、切り込み深さ、送り(軸)、送り(径))を認識し、データベース出力メモリに記憶するとともに、加工開始時刻と加工終了時刻との差分から加工時間を算出し、データベース出力用メモリの工具ID毎の総使用時間に加算する。さらに、S49にて、S43で検索した工具データベースに格納されている摩耗、寿命ステータスを読み込み、データベース出力用メモリに記憶する。

S 5 0 では、工具使用履歴データベースの読み込みポインタを1 つ進め、S 4 7 へジャンプする。また、S 5 1 では、工具データベースの読み込みポインタを1 つ進め、S 4 3 ヘジャンプする。

S 5 2 では、データベース出力用メモリに記憶された工具使用履歴に 関する情報を出力する。

以上の手順にて、指定された工具が使用された切削条件と総使用時間 、及び、当該使用された切削条件、総加工時間と摩耗量、寿命ステータ スとの関係が収集されるが、これらの収集されたデータは、単に参照の

みでなく、ネットワークを経由して、要求元のデータベースに取り込む こともできることは言うまでもない。

d. 次に中央管理装置にて統括管理された精度情報をネットワークを 介して接続されたNC工作機械のユーザ等に提供する手段は以下の通り である。

中央管理装置においては、図4に示すような加工物データベースの中に、加工用製品モデルに対する要求精度が記述された加工用製品モデル精度情報ファイル名と加工した後の測定結果に基づく加工用製品モデル精度実績ファイル名、加工部位グループに対する要求精度が記述された加工部位グループ精度情報ファイル名と加工した後の測定結果に基づく加工部位グループ精度実績ファイル名、及び、加工部位に対する要求精度が記述された加工部位精度情報ファイル名と加工部位精度実績ファイル名が格納されている。また、それらの要求精度を満たすべく加工に使用した機械を認識する機械ID、工具や切削条件を認識するための加工15 部位IDが格納されている。

例えば、NC工作機械ユーザが加工図面上の加工部位を要求された精度で加工するために、どのような治具を用い、どのような工具を用い、どのような切削条件で加工すれば良いかを参照し、取得したい場合は、情報マネージャ102,ネットワーク1/F101を介して、所望の加工部位の加工ノウハウの参照要求を中央管理装置1のデータ加工・出力手段20に通知することになる。

データ加工・出力手段 2 0 は、加工物データベース 3 、作業展開データベースなど各種データベースとそれに関連づけられた各種ファイルに基づいて、当該加工部位の切削条件、工具、工具軌跡などを検索し、検索結果を出力データとして要求元の工作機械に通知する事になる。また

、当該出力データは、単に検索した結果のみでなく、図4の加工物データペースの中には、精度実績ファイルが登録されていることから、加工精度の良い順に工具、切削条件、工具軌跡をソートして出力したりすることができる。

- 5 以下に、データベース検索として加工部位名称が指定された場合に、 当該加工部位を加工精度順にソートして、工具と工具軌跡と切削条件を 出力する例を図18のフローチャートを用いて説明する。尚、説明の中 で用いるデータベース出力用メモリとは、図2のデータ加工・出力手段 20の中に具備しているメモリを意味する。
- まず、S61にて、指定された加工部位名称をデータベース出力用メモリに記憶する。次に、S62にて、図4に示した加工物データベースの読み込みポインタを先頭にする。S63では、図4に示した加工物データベースとその読み込みポインタとから指定された加工部位名称を検索し、これが存在するかどうかチェックする。存在しなければ指定された加工部位に関するデータベースの検索は完了した事になり、S73へジャンプし、存在すれば、さらに指定された加工部位に関する情報を検索する必要があるので、S64へ移る。

S64では、検索した加工部位に対応する加工部位IDを認識し、データベース出力用メモリに記憶し、S65にて、加工部位精度実績ファ20 イルを認識し、実績精度をデータベース出力用メモリに記憶しておく。次にS66にて、図5に示した作業展開データベースの読み込みポインタを先頭にしておく。

S 6 7 では、図 5 に示した作業展開データベースとその読み込みポインタとから加工部位 I D を検索し、これが存在するかどうかをチェックする。存在しなければ当該加工部位に関する加工作業は全て検索し終わ

ったので、S72ヘジャンプし、存在すればさらに加工作業に関する情報を検索する必要があるので、S68へ移る。

S68では、検索した加工部位IDに対応する工具IDを認識し、データベース出力用メモリに記憶し、S69にて、当該記憶された工具IDと図8の工具データベースとに基づいて工具に関する各種の情報をデータベース出力用メモリに記憶する。さらに、S70では、検索した加工部位IDに対応する工具軌跡ファイルを認識し、データベース出力用メモリに記憶する。

S71では、作業展開データベースの読み込みポインタを1つ進め、

10 次の加工作業を検索するためにS67ヘジャンプする。

S72では、加工物データベースの読み込みポインタを1つ進め、次の加工部位を検索するためにS63へジャンプする。

指定された加工部位名称に基づいて、全ての情報が検索されたら、S 73にて、データベース出力用メモリに記憶された実績精度の高い順に データベース出力用メモリに順序番号を付加し、S74にて、当該順序 番号に基づいて、データベース出力用メモリに記憶された各種の工具情 報、工具軌跡ファイル及び、当該工具軌跡ファイルに格納されている切 削条件(周速、1刃当たり送り、1回転当たりの送り、切込み幅、切込 み高さ)を出力することになる。

20

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるNC加工支援システムは、NC工作機 械を利用する各種の産業分野において広範囲に利用される。

請求の範囲

- 1. NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段を備えた複数のNC工作機械をネットワークを介して中央管理装置に接続し、各NC工作機械から加工実績情報を中央管理装置に供給し、中央管理装置は収集した加工実績情報をデータベースとして作成、記憶し、各NC工作機械は前記データベースから加工に必要な情報を取り出すことを特徴とするNC加工支援システム。
- 2. NCプログラム作成手段及びNCプログラム改良更新手段を備 10 えた複数のNC工作機械をネットワークを介して中央管理装置に接続し 、各NC工作機械から加工実績情報を中央管理装置に供給し、中央管理 装置はネットワークを介して収集した加工実績情報をデータベースとし て作成、記憶し、各NC工作機械以外のネットワーク接続機能を有する 装置は、前記ネットワークに接続することにより、前記データベースか ら加工に必要な情報を取り出すことを特徴とするNC加工支援システム
- 3. 前記加工実績情報には、加工物の情報、工具の情報、切削条件の情報、治具の情報、機械仕様の情報、加工履歴の情報、機械稼働履歴の情報、工具使用履歴の情報、または、治具使用履歴の情報のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする前記第1項、または、前記第2項記載のNC加工支援システム。

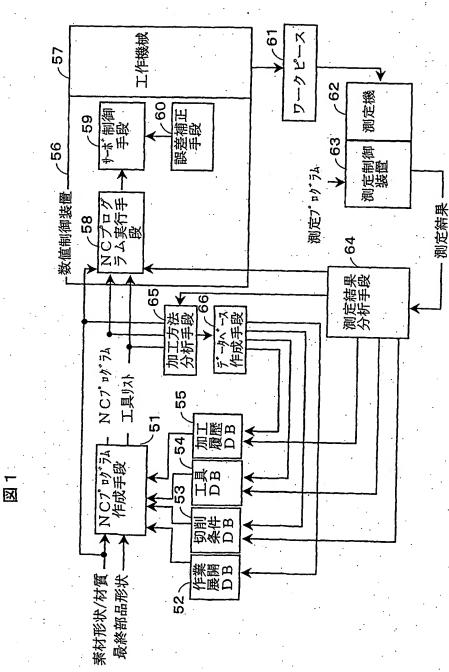
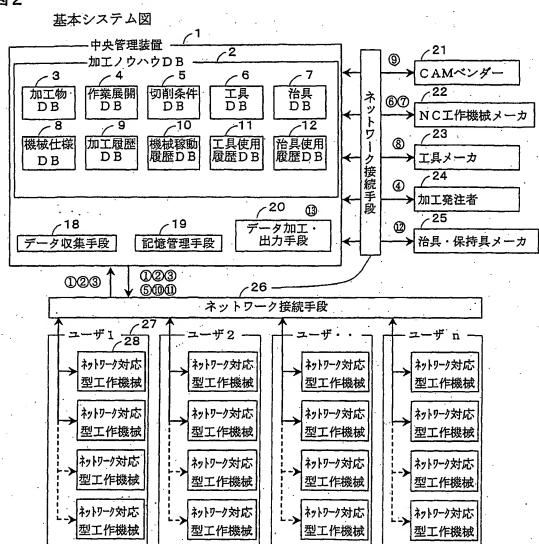


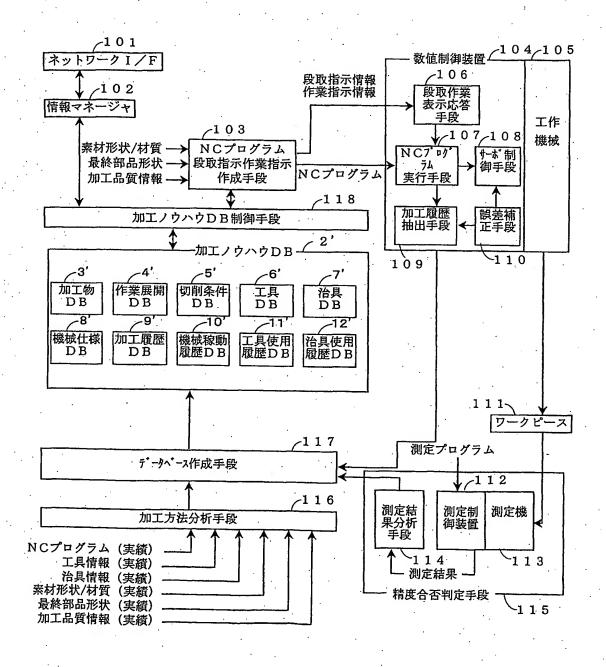
図2



3/25

図3

ネットワーク対応型工作機械システム



K
]
"\
X
Ĭ٢
逯
Ĥ

r ID	1-1	11	1.	1	1	1-1	7-2	7-2	7-2	
/ 加工部位 /・/~7. ID	_	P543	P543	P543	P543	P543-1	P543	P543	P543	
加工用製品 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	A543-0001									
加工用製品 デル 精度情報ファイル名	A543									
加工プログラム番号	. 00543	00543	00543	00543	00543	00543	00543	00543	00543	
加工用製品 モデルID	K543									
材質	S45C									
素材形状 71///名	S23015	\$23015	S23015							
最終部品形 状77小名	G54301	654301	654301	G54301	654301	G54301	G54301	G54301	G54301	
加工物ID	K543-0001									
機械ID	M002									

加工部位精度 実績77小名	J543-1-1-0001	J543-1-2-0001	J543-1-3-0001	J543-1-4-0001	J543-1-5-0001	J543-1-6-0001	J543-2-1-0001	J543-2-2-0001	J543-2-3-0001
加工部位精度 情報7740名	J543-1-1	J543-1-2	J543-1-3	J543-1-4	J543-1-5	J543-1-6	J543-2-1	1543-2-2	J543-2-3
加工部位ファル 名	F001	P001	CH01	. CH02	CH03	CH04	F002	ZT01	ZT02
加工部位名称	囲	ポケット	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴)	座付約7°	座付クップ
加工部位ID	T543-1-1	T543-1-2	T543-1-3	T543-1-4	T543-1-5	T543-1-6	T543-2-1	T543-2-2	T543-2-3
クランプ。情報 ファイル名	F23015-1	F23015-1	F23015-1	F23015-1	F23015-1	F23015-1	F23015-2	F23015-2	F23015-2
加工部位グルブ 精度実績ファル名	R543-1-0001	R543-1-0001	R543-1-0001	R543-1-0001	R543-1-0001	R543-1-0001	R543-2-0001	R543-2-0001	R543-2-0001
加工部位が1~7。 精度情報77小名	W543-1	W543-1	W543-1	W543-1	W543-1	W543-1	W543-2	W543-2	W543-2

図

	11	·	_			_	_	_	1	_	-	, 	_		_	_	_	_		_	_		_			_		
加工作業時間	TEA3-1-1-1	T543-1-1-2	T543-1-2-1	T543-1-2-2	T543-1-2-3	T543-1-2-4	T543-1-3-1	T543-1-3-2	T543-1-3-3	T543-1-4-1	T543-1-4-2	T543-1-4-3	T543-1-5-1	T543-1-5-2	T543-1-5-3	T543-1-6-1	T543-1-6-2	T543-1-6-3	T543-2-1-1	T543-2-1-2	T543-2-2-1	T543-2-2-2	T543-2-2-3	T543-2-4	T543-2-3-1	T543-2-3-2	T543-2-3-3	T543-2-3-4
加工作業精度実	11543-1-1-1-0001	1000 1 1 1 0500			U543-1-2-3-0001														U543-2-1-1-0001				11543-2-2-3-0001				U543-2-3-3-0001	
工具軌跡 加工作業精度	0543-1-1-1	1 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7			0543-1-2-3														0543-2-1-1				0543-2-2-3				0543-2-3-3	7
1	M002TI 001	M002TL002	M002TL003	M002TL004	M002TL005	M002TL006	M002TL007	M002TL008	M002TL009	M002TL010	M002TL011	M002TL012	M002TL013	M002TL014	M002TL015	M002TI.016	M002TL017	M002TL018	M002TL019	M002TL020	M002TL021	M002TL022	M002TL023	M002TL024	M002TL025	M002TL026	M002TL027	M002TL028
工具ID	-	29	23	4	ιċ	9	-	3	8	1	က	. 8	1	3	8	-	3	8		53	-	13	20	16	_	13	20	16
加工作業額	1-1	1-2	1-5	1-16	1-17	1-18	<u>1</u>	1-8	1-12	1-6	1-11	1-15	1-4	6 - I	1-13	1-7	1-10	1-14	2-1	2-2	2-3	2-5	27	2-9	2-4	9-2	2-8	2-10
加工作業名称	面荒.	面任上	センタ	ドリル	ポケット荒	ポケット仕上	センタ	ドリル	面取	センタ	ドリル	面取	センタ	ドリル	面取	4ンタ	ドリル	面取	面荒	面化上	4ンタ	ドリル	エンドミル・	タップ	・センタ	ドリル	エンドミル	タップ
加工作業 ID	V543-1-1-1	V543-1-1-2	V543-1-2-1	V543-1-2-2	V543-1-2-3	V543-1-2-4	V543-1-3-1	V543-1-3-2	V543-1-3-3	V543-1-4-1	V543-1-4-2	V543-1-4-3	V543-1-5-1	V543-1-5-2	V543-1-5-3	V543-1-6-1	V543-1-6-2	V543-1-6-3	V543-2-1-1	V543-2-1-2	V543-2-2-1	V543-2-2-2	V543-2-2-3	V543-2-2-4	V543-2-3-1	V543-2-3-2	V543-2-3-3	V543-2-3-4
部位加工名称	le		_	ポケット	ポケット	ポケット	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴	面取穴	面取六	面取穴	面取穴	面取穴	垣		座付397		座付9ップ	1977	1777	1777	177	座付277.
部位加工	U543-1-1	U543-1-1	U543-1-2	U543-1-2	U543-1-2	U543-1-2	U543-1-3	U543-1-3	U543-1-3	U543-1-4	U543-1-4	U543-1-4	U543-1-5	U543-1-5	U543-1-5	U543-1-6	U543-1-6	U543-1-6	U543-2-1	U543-2-1	U543-2-2	U543-2-2	U543-2-2	U543-2-2	U543-2-3	U543-2-3	U543-2-3	U543-2-3
加工部位 ID	T543-1-1	T543-1-1	T543-1-2	T543-1-2	T543-1-2	T543-1-2	T543-1-3	T543-1-3	T543-1-3	T543-1-4	T543-1-4	T543-1-4	T543-1-5	T543-1-5	T543-1-5	T543-1-6	T543-1-6	T543-1-6	T543-2-1	T543-2-1	T543-2-2	T543-2-2	T543-2-2	T543-2-2	T543-2-3	T543-2-3	T543-2-3	T543-2-3
作業展 開ID	1	2	8	4	5	9	7	8	6	2	11	12	- 13	14	15	16	.17	18	13	20	21	22	23	24	25	26	27	
機械ID	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	1002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	700X	M002

作業展開データベース

工具軌跡ファイル(M002TL001)

		п			_			
	周速				100	201	100	
	工具ID	-		-	-	-	-	1
	材質	S45C	S45C	1 S45C	S45C	SAFC	S45C	S45C
	加工作業ID 材質	V543-1-1-1	V543-1-1-1	V543-1-1-1	7543-1-1-1	7543-1-1-1 SAEC	V543-1-1-1-1845C	V543-1-1-1 S45C
	加工	V543	V543	V543	V543	V543	V543-	V543
	補間	05	8	6	5	3 6	3 5	පි
	AXIS	λX	2	7	L		· ><	>-
	Œ	ŀ		2000	250			
	×	က	∞					
	S	400						009
	終点 Z座標	RP	50,000	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
	終点 Y座標	50,000	50,000	50,000	50,000	-45,000	-45,000	50,000
	終点 X座標	160.000	160,000	160,000	-160,000	-160,000	160,000	160.000
ポイント	始点 Z座標	RP	RP	20,000	0.100	0.100	0.100	0.100
RP=リファレンスポイント	始点 V座標	RP	50,000	50,000	50,000	50,000	-45.000°	-45.000
RP= y 7	始点 X座標	RP	160,000	160,000	160,000	-160.000	-160.000	160.000
	機械ID	M002	M002	M002	M002	M002		M002

切込み幅 切込み高さ			5.000	5.000	
		,	80.000	80.000	
1回転当りの 送り	•				
1刃当りの 送り			0.1	0.1	

図

7判条件データベース

) ?						·			
H	4 9	,			10 0	12.0	1	,	,
A	80	1		,	9.5	3 -	,	-	1
F 2	1	0.1	0.2	0 2		- 0	0.15	0	1.25
F 1	0.1	ı	1	1	0 07	- 0	1		
周速	125.6	9.4	25.1	28.3	27.5	39. 2	25.7	25	10
ワーク材質	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C
加工作業名称	7542荒	474	16.1	1,111	ポークル荒	** ケット仕上	1, 1m	面取り	497
切削条件 ID	. 1	. 2	3	4	2	9	L	8	. 6
機械ID	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002
	1条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F1 F2 W H	切削条件 ID 加工作業名称 ワーク材質 周速 F1 F2 W H 1 7542荒 845C 125.6 0.1 - 80 4.9	切削条件 ID 加工作業名称 ワーク材質 周速 F1 F2 W H 1 7545元 845C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 セク 845C 9.4 - 0.1 - -	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F1 F2 W H 1 ブイス荒 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 セグ S45C 9.4 - 0.1 - - 3 トリル S45C 25.1 - 0.2 - -	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F1 F2 W H 1 プイス荒 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 セグ S45C 9.4 - 0.1 - - 3 ドル S45C 25.1 - 0.2 - - 4 ドル S45C 28.3 - 0.2 - -	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F 1 F 2 W H 1 ブイス荒 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 セック S45C 9.4 - 0.1 - 80 4.9 3 トリル S45C 25.1 - 0.2 - - 4 トリル S45C 28.3 - 0.2 - - 5 ボット荒 S45C 27.5 0.07 0.1 95 10 0	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F 1 F 2 W H 1 万人水荒 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 センタ S45C 9.4 - 0.1 - 80 4.9 3 トリル S45C 25.1 - 0.2 - - 4 トリル S45C 28.3 - 0.2 - - 5 ポケッ・抗 S45C 27.5 0.07 0.1 25 19.9 6 ポケッ・大士 S45C 39.2 0.1 0.1 0.1 0.1 0.1	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F 1 F 2 W H 1 万八流 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 センタ S45C 9.4 - 0.1 - 80 4.9 3 トリル S45C 25.1 - 0.2 - - 4 トリル S45C 28.3 - 0.2 - - 5 ポケット S45C 27.5 0.07 0.1 25 19.9 6 ポケット S45C 25.7 - 0.1 0.1 0.1 7 トリル S45C 25.7 - 0.15 - -	切削条件 加工作業名称 ワーク材質 周速 F 1 F 2 W H 1 ブイス売 S45C 125.6 0.1 - 80 4.9 2 センタ S45C 9.4 - 0.1 - 80 4.9 3 トリル S45C 25.1 - 0.2 - - 5 ボケット S45C 27.5 0.07 0.1 25 19.9 6 ボケット S45C 25.7 - 0.15 - - 7 トリル S45C 25.7 - 0.15 - - 8 面取り S45C 25.7 - 0.15 - -

四7

(2)
(1)
ベーツ
181
工具デ

ω

工具ID 工具名	ブーム お ABC社	11/2型番	チップ 型番 R-01	チップ・材質 超編	呼び径	H2-}*	Dz-ŀ•	対数	7000 010	突き出し 20 000
/エイベミル ABC工 ヤンカト・リル ABCネー	A-02		B-02	高	3,000	100	2	P I	5,000	20,000
3 ト*リル ABC社 A-03	A-03		B-03	MX	20,000	က	က	ı	150,000	160,000
ABC社	A-04		B-04	MZ	30,000	4	4	l .	150,000	160,000
5 エント・ミル ABC社 A-05	A-05		B-05	Y/V	25.000	2	9	- 5	50,000	50,000
	A-06		B-06	ν(χ	25,000	9	9	2	35,000	50,000
ABC社	A-07		B-07	עלע	8.200	7		-	50,000	100,000
り ABC社	A-08		B-08	N(X	25.000	8	8	2	10,000	80.000
9 / タップ ABC社 A-09	A-09	·	B-09	N(X	M10.	6	6	1	30,000	50,000
ABC社	A-10		. B-10	NA	3.000	. 10	10		100,000	l.
ト*リル ABC社	A-11		B-11	N/7	5.100	11	11		100.000	l
	A-12		B-12	. X/V	6.500	12	12	-	100,000	1
ト*リル ABC社	A-13		B-13	z/v	6.800	13	13		120.000	1
16.11	A-14		B-14	MX	8.000	14	14	_	120.00	r
ト・リル ABC社	A-15		B-15	N/Z	10.000	15	15		120,000	
ABC社	A-16	ŀ	B-16	<i>Y/V</i>	M8	16	16	-	30,000	ŀ
タップ* ABC社	A - 17		B-17	MA	M6	17	17.	1	30, 000	
	A-18		B-18	MZ	M12	18	18	-	35.000	_
タップ* ABC社	A-19	(B-19	MX	M14	19	19	1	35,000	1
エント・シル ABC社	A-2	0	B-20	1/V	6.000	20	20	2	20,000	1
エント・シル ABC社	A-2.		B-21	MZ	8,000	21	21	2	25,000	1
エント・シル ABC社	A-2	7	B-22	Y/V	10.000	22	22	2	25.000	
エント・シル ABC社	A-2;	3	B-23	Y)v	12,000	23	23	2	25.000	ı
センタト・リル ABC社	A-24		B-24	Y/v	5.000	. 24	24	-	3, 000	-
センタト*リル ABC社	A-25		B-25	×/\/	1.000	25	25	_	3.000	1
面取り ABC社	A-26		B-26	יא(צ	20.000	26	. 56	1	10.000	1
- エント*シル・ ABC社	A-27		B-27	MZ.	35,000	. 27	27	2	50,000	· I
28 エント・ミル ABC社 A-28	A-28		B-28	N/3	16.000	28	. 82	2	30,000	1
フェイスミル ABC社	A-29	(B-29	N/X	100.000	53	59	9	15,000	1
ドリル ABC社	A-30		B-30	. MX	21.000	30	30	1	100,000	1
ト*リル ABC社	A-31		B-31	NA	22, 000	31	31	_	100.000	
トゥリル ARCネナ	A-20		R-39	7//	95 000	39	32	1	100 000	i

具データベース (2/2)

寿命ステークス	NO.	OK	УO	. OK	УOК	OK	OK	OK	. OK	OK	OK	OK	OK	OK.	OK	OK	. OK	OK	OK	END	OK	OK	END	. OK	OK	ОК	OK	OK	OK N	OK	OK	END
余命	8, 925	4, 388	10,812	999, 99		8, 164				3, 564			53, 092	32, 659	7, 165	36,622	8, 937	8, 924	58, 622		9, 472	22, 044	0	3,029			11, 428	6, 164	20, 976		44, 158	0
寿命值	80,000	30,000		30,000		80,000					70,000	30,000	70,000	50,000				20,000	30, 000	30,000	70, 000	70, 000		70, 000			اہ ا	20, 000	50, 000	ا ما	80,000	80,000
磨耗	-0.030	0.000	0.000	-0.010	0.000			0.000		-0.050	0.000				0.000		0.000		000 0		0.000	0.000	0.000	0.000	- 1	0.000		-0.020	-0.030	0.000	0.000	0.000
角度	90	1	118	118	1			45	45	118	118	118	118	118	118	-	1	1	1	i	1	1	-	-	1	45	-	1	45	118	118	118
L° 97	1		1	ı	!	1	1	i	1.25	I.	1	1	1	_	Į.	1.25			2.00	1.		-	1	ı	. 1	1	1		1	1	1	1

図

10/25

・「カベース

の 図

			_		_		
(KN)	クランプカ	20	40		07	20	20
	名称	強力チャック	強力バイス	精密円テーブル	精密ブロック	精密ブロック	精密ブロック
	型式	C - 12.3	-11	-12	-22	B - 222	-22
	メーカ名	FIX社	FIX社	FIX社	FIX社	FIX社	FIX社
	種類	チャック	バイス	円テーブル	プロシク		プロック
	治具ID	Н	2	3	4	ວ	9 .

ナータベース・

図10

主軸変速	アンツ数	1	6	3)				ı	6	1	ı
主軸回転		4500	6000	0000	0000	3000	10000	70001	12000	2400	0017	8000
是大加	南さ(長さ)	500	400	004	000	909	2002	000	500	058	1000	400
K		370		710	217	370				620	200	-
最大加工サイ	(年)		500 × 500				500 X 500	2000	500 X 500			1100×600
移動量	7	400	450	600	200	800	560	3	650	995		510
移動量	Ĭ	ı	460	'		1	610		009			510
移動量	4	220	560	250	2	300	560		630	345		1020
機械		020	012	185		256	109		001	302		220
機械型番		LL-1	MM-1	LT		LL-2	MM-2		IMI	LF		MK
を放びてした。	₽ ~	MQQ	MQQ	FFM		MOO	MQQ	200	LLW	FFM		FFM
機械種別	III KIL	京城	マシニング・センタ	抗縣		灰雅	マジニング・センタ	コンパー・イン・コン・コ	17-11 219	析器	4.11.40	47-11 279
機械 I D	10001	MOOT	M002	M003	1001	M004	W005	1000	- MODO	M007	1000	MOUS

		- ind	11					1		1
	T	最大径	16	125	9	30	190	100	33	25
	工具収納本数	(取付け本数)	12	40	~	0	20	30	15	80
	プルスタッド	の形式	1	MAS I	1	,	MAS I	MAS I		MAS T
	早送り速度 ツールシャンク プルスタッド 工具収納本数	の形式		MAS BT-40	1		MAS RT-40	MAS BT-40	1	MAS BT-40
	早送り速度	2	12000	20000	15000	10000	20000	20000	24000	10000
	速度	Ϋ́	1	20000		1	20000	20000		10000
17 7 2 35 1	湿度	X	12000	20000	15000	10000	20000	20000	20000	10000
Г.	回転工具用		.1	1	2000	3000	.1	1	1	1
ч	计器型 工工	'	40	,	. 20	20	1	1	130	

11/25

所要電源					30.0			55.0
送り軸用 電動機	4	10	5	5	9	8	5.0	10.0
主軸用電動機 (30分/連続)	15/11	30/22	15/11	22/15	22/15	22/15	30/22	30/22
工具交換 時間	0.3	1.2	0.1	0.2	2.0	1.5	0.4	1:6

歴データベース

加丁終了時刻	08/19/07 00:94:99	28/12/07 00:20:14	28/19/07 00:59:10	38/19/07 10:06:99	08/19/07 10:00:20	38/19/07 10:20:50	1908/19/07 10:04:31	
加工開始時刻	70/61/8001 106:15:00 20/61/8661	1998/12/07 09:25:20 1938/12/07	1998/12/07 09:40:05 1998/19/07	1998/12/07 09:54:10 1998/19/07	1998/12/07 10:08:07 1998/12/07	1998/12/07 10:22:43 1998/12/07	1998/12/07 10:36:25 190	10:50:38
精度合否総合判定	一	小林	小林	小格	合格	合格	小林	不合格
加工物ID	K543-0001	K543-0002	K543-0003	K543-0004	K543-0005	K543-0006	K543-0007	K543-0008
加工履歴ID	1	2	3	4	2	9	2	8
機械ID	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002	M002

 13×25

図12 (a) 機械稼動履歴データベース (1/7)

166 1 4 7 7 7	雷	源
│機械ID│	ON E	OFF
M0002	1998/12/07 08:45:20	UFF OFF
M0002	1000/12/01 00:40:20	
M0002		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
M0002		
M0002		
M0002		
M0002	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
M0002		
M0002		
~	~	~
M0002		
M0002		·
M0002		
M0002	· .	
M0002		1998/12/07 12:02:13

14/25

図12(b) 機械稼動履歴データベース(2/7)

NCE-1									
自動	MDI	手動							
1000/10/07 00 15									
1998/12/07 08:45:40									
	·								
		_							
									
	•	1009/19/07 00:40:6							
		1998/12/07 08:48:2							
1998/12/07 09:12:00	· .								
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
	·								
~	~	~							
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·									
<u> </u>									
		1998/12/07 11:03:1							
1998/12/07 11:25:12									
1990/12/01 11.25.12									
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								
									
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u></u>								
		- 							
	× ×								
	:								
		1998/12/07 11:42:0							
		1000/14/01 11:42.0							
1998/12/07 11:55:15	·								
·									
		·							

15/25

図12(c) 機械稼動履歴データベース(3/7)

	NC状態	
準備完了	サイクルスタート	一時停止
		
1998/12/07 08:45:40		
<u> </u>	· ·	
		
·		
	1998/12/07 09:12:20	
1998/12/07 09:24:33	<u> </u>	
	1998/12/07 10:36:25	~
1998/12/07 10:48:39		
	1998/12/07 10:50:38	
1998/12/07 11:02:53	1000/12/01 10:00:00	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	1998/12/07 11:25:15	4
		1998/12/07 11:26:33
·		
	1998/12/07 11:35:01	
1998/12/07 11:38:10		
	<u> </u>	
		<u> </u>
	1998/12/07 11:57:00	
1998/12/07 12:01:24		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

16/25

図12 (d) 機械稼動履歴データベース (4/7)

•	MANUEL / / /					
プロ	グラム選択					
プログラム番号	選択時刻					
	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~					
	·					
-						
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
00543	1998/12/07 08:46:08					
<u> </u>						
1						
 						
	·					
01286	1998/12/07 11:03:21					
01286	1998/12/07 11:03:21					
01286	1998/12/07 11:03:21					
01286	1998/12/07 11:03:21					
01286	1998/12/07 11:03:21					
01286						
01286						
01286						

17/25

図 1 2 (e) _{機械稼動履歴データベース(5 / 7)}

アラーム	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
プラームID	発生	各刀 R 本
77 210	T *** *** *** *** **** **** **** ****	解除
	<u></u>	
ALM01	1998/12/07 08:45:40	
ALM01		1998/12/07 08:45:45
	 	
~	~	~
	·	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	·	
		·
· .		
EX0570	1009/10/07 11:00:45	· · ·
EXOSTO	1998/12/07 11:36:45	
ļ		<u> </u>
		· .
EX0570		1998/12/07 11:55:02
		·
		

18/25

図12 (f)

機械稼動履歴データベース (6/7)

		ドア開閉					
開始	終了	ドア開	ドア閉				
1000/10/07 -0							
1998/12/07:08:46:02							
<u> </u>							
	1000/10/05 00 1	1998/12/07 08:48:24					
	1998/12/07 09:11:45						
			1998/12/07 09:12:18				
							
~		· · · · ·					
	~	·					
			·				
	<u> </u>	1000 /10 /07 10 10					
		1998/12/07 10:48:41	1000/10/07				
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1998/12/07 10:50:36				
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<u> </u>				
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		1998/12/07 11:02:58	· · ·				
1998/12/07 11:03:15		1330/12/01 11:02:38					
	1998/12/07 11:25:05						
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1998/12/07 11:25:13				
		·	1000/12/01 11.20.13				
	-						
		1998/12/07 11:26:34					
<u>·</u>	-		1998/12/07 11:34:59				
<u> </u>							
	·						
		1998/12/07 11:38:10					
·							
	·						
			1998/12/07 11:55:17				
	·	1000/10/07 10:5:					
		1998/12/07 12:01:26	1000/10/05 55 55				
			1998/12/07 12:02:11				
	<u></u>						

19/25

図12(g) 機械稼動履歴データベース (7/7)

保全							
開始	終了						
~ ~~~~~~							
							
~ ~~~~							
<u>-</u>							
	<u> </u>						
							
	·						
. ~ .	~						
	• .						
							
							
							
<u> </u>							
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
							
							
	·						
	······································						
1998/12/07 11:41:45							
1998/12/07 11:41:45							
	1000/10/07						
	1998/12/07 11:55:10						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
. }							

図13 工具使用履歴データベース

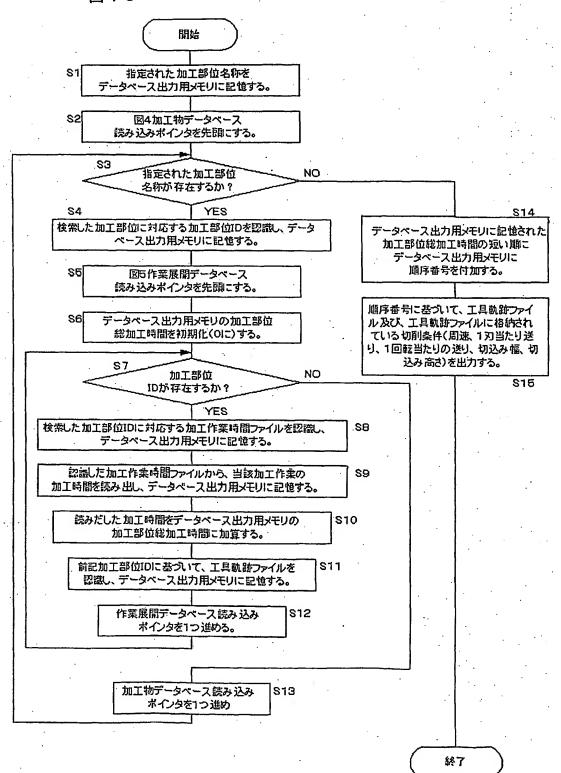
2	20,	/ 2							
加工開始時刻	1998/12/07 09:12:00	20,	12/07 09	:60 20,	2/07 09:	:60 20,	.60 20/	12/07 09:	12/07 09:
送り(径)		250	400	400	0	0	0	0	0
送り(軸)	0	0	0	0	100	100	100	100	100
切込み深さ	5,000		0.500	0.500	3,000		3,000		ı –
切込み幅	80	80			ı	1	ı	1	1
切削距離	320	320	320	320	3	3	3		က
切削速度	100	100	100	. 100	40	40	40	40	40
材質	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C	S45C
加工物ID	K543	K543	K543	K543	K543	K543.	K543	K543	K543
工具ID	1	1	1	1	. 2	2	2	2	2
機械ID	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002

図14 治具使用履歴データベース

							_	_		•	_
取外し日時	ĕ	1998/12/04	1998/12/04	1998/19/04 16:30			1998/12/04 16:30				
取付け日時	199	1998/12/01	1998/12/01	1998/12/01 15:20	1008/19/01 15:20	1230/14/01 10:40	1998/12/01 15:20	1998/12/04	TO (27 /000	:	
取付け角度	0.00	0.00	00	180 000	180 000	7	180,000	0.00	22.5		
け位置:「取付け位置!」取付け位置:「取付け角度	105,000	105,000	105,000	105,000	105 000	200.00	105.000	-100.000			
取付け位置と	100.000	100,000	100,000	-100,000	-100 000		-100.000	000 0			
取付け位置X	-100,000	000.0	100.000	-100.000	0.000	000	100,000	150,000			
加工物ID	K122	K122	K122	K122	K122	30,25	K122	K543			
治具ID	4	4	4	4	4		- 4	. 2			
機械ID	M0002	M0002	M0002	M0002	M0002	00001	M0002	M0002			

加工終了時刻 切削和 1998/12/07 09:13:17 無 1998/12/07 09:14:35 無 1998/12/07 09:15:26 無 1998/12/07 09:16:15 無 1998/12/07 09:16:33 無 1998/12/07 09:16:34 無 1998/12/07 09:16:38 無 1998/12/07 09:16:38 無	_	_								
加工終了時刻 88/12/07 09:13:1 88/12/07 09:14:3 88/12/07 09:16:1 88/12/07 09:16:3 88/12/07 09:16:3 88/12/07 09:16:3 88/12/07 09:16:3		#	無	無	無	W.	ボ	兼	無	無
	加工終了時刻	8/12/07 09:1	8/12/07 09:14:3	8/12/07 09:15:2	/12/07 09:16:1	/12/07 09:10	8/12/07 09:16:3	/12/07 09:16:3	8/12/07 09:16:3	8/12/07 09:16:3

図15



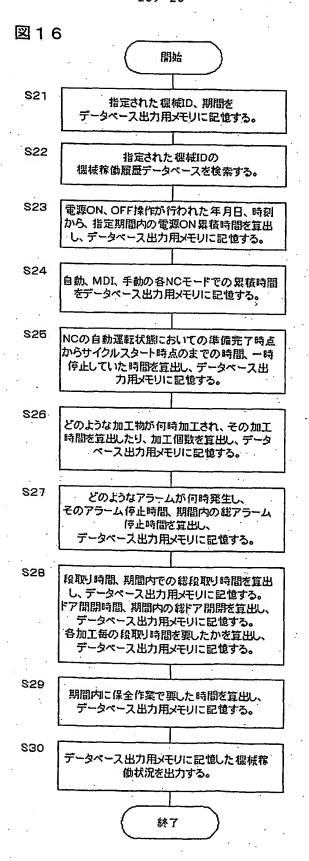
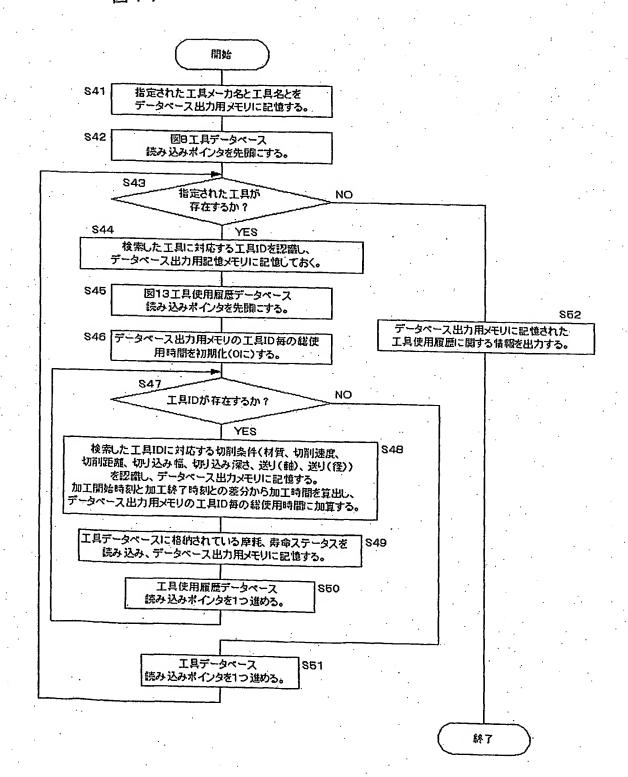
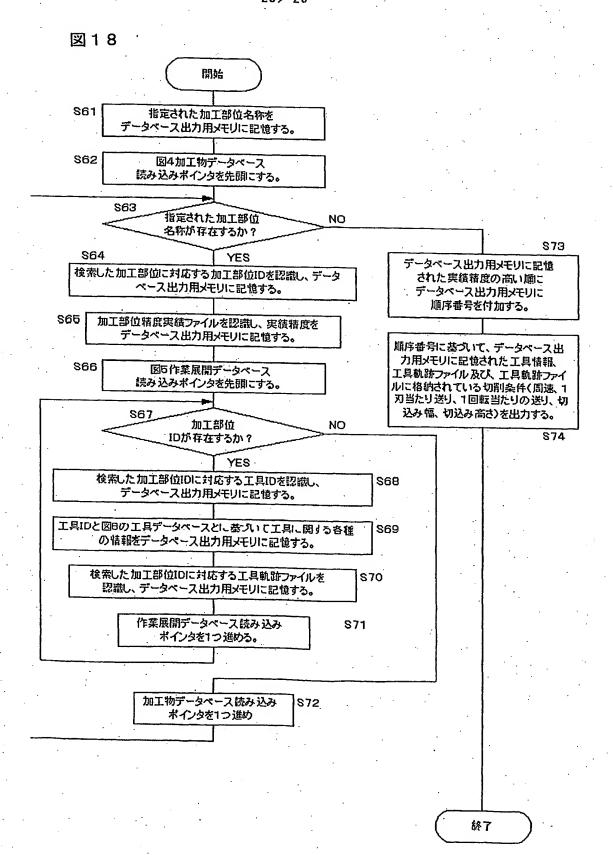


図17





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04392

<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
A. CLASS Int.	A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G05B 19/418						
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC							
	S SEARCHED	atoliai viasamonton ano 11 o					
Minimum d	ocumentation searched (classification system followed	by classification symbols)					
Int.	Int.Cl ⁷ G05B 19/19-19/418						
		•	•				
Documental	ion searched other than minimum documentation to the	extent that such documents are included	in the fields searched				
Jits		Toroku Jitsuyo Shinan K	oho 1994-2000				
Electronic d	ata base consulted during the international search (nam	e of data base and, where practicable, sea	rch terms used)				
		·					
		*					
C. DOCU	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT						
Category*	Citation of document, with indication, where ap	propriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.				
Х	JP 10-143231 A (Okuma Mach. Wo	rks Ltd.),	1-3				
ĺ	29 May, 1998 (29.05.98), Par. Nos. [0002] to [0006]; Fig	g. 4 (Family: none)	•				
	1 da. Nob. [0002] 55 [0000], 125	, (ramzzy, none,	• •				
A	JP 1-234143 A (Komatsu Ltd.),	(Bamilla, mana)	1-3				
].	19 September, 1989 (19.09.89)	(Family: none)	\				
1							
			:				
} `			• .				
ļ.			riv				
:		•					
ĺ		•					
\ ·			· .				
(·							
Furthe	r documents are listed in the continuation of Box C.	See patent family annex.					
* Special categories of cited documents: "T" later document published after the international filing date o							
"A" docum	ent defining the general state of the art which is not	priority date and not in conflict with th	e application but cited to				
"E" earlier	red to be of particular relevance. document but published on or after the international filing	understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be					
date considered novel or cannot be considered to involve step when the document is taken alone							
cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "Y" document of particular relevance; the claimed invention can considered to involve an inventive step when the document							
	ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or other	combined with one or more other such	documents, such				
"P" docum	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "&" document member of the same patent family						
	actual completion of the international search deptember, 2000 (25.09.00)	Date of mailing of the international search report 03 October, 2000 (03.10.00)					
Name and m	ailing address of the ISA/	Authorized officer					
	nese Patent Office	7					
Facsimile N	0.	Telephone No.					

A. 発明の原	はする分野の分類(国際特許分類(IPC))				
·	Int. C17 G05B	19/418	•		
			•		
			···		
B. 調査を行	fった分野				
調査を行った最	b小限資料(国際特許分類(IPC))				
	Int. C17 G05B	19/19-19/418			
		400			
	<u> </u>				
最小限資料以夕	トの資料で調査を行った分野に含まれるもの				
	日本国実用新案公報 1926-19	96年			
	日本国公開実用新案公報 1971-20	00年	•		
	日本国登録実用新案公報 1994-20	· ·			
	日本国実用新案登録公報 1996-20) 			
国際調査で使用	flした電子データベース(データベースの名称	、調査に使用した用語)			
	•		· · · ·		
C. 関連する	5と認められる文献				
引用文献の			関連する		
カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連する	ときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号		
X	JP, 10-143231, A (オージ	7マ株式会社) 29.5月.199	1 – 3		
	8 (29.05.98) 段落【0002	2】 - 【0006】,図4(ファミ			
\ ·	リーなし)				
A	 IP 1-234143 A (株式会社	+小松벯作所) 19 9月 198	1-3		
A	JP, 1-234143, A (株式会社 9 (19.09.89) (ファミリー	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	1-3		
		••			
		·•	•		
「	とにも文献が列挙されている。	□ パテントファミリーに関する5	は年を設		
し、して関の形で	E にも 文献がり事で 4 C C V 'る。		·		
* 引用文献の	Oカテゴリー	の日の後に公表された文献			
	車のある文献ではなく、一般的技術水準を示す				
せの て出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理 かの理解の かいに対しています。					
「E」国際出題日前の出題または特許であるが、国際出願日 論の理解のために引用するもの 以後に公表されたもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明					
以後に公表されたもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行 の新規性又は進歩性がないと考えられるもの					
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以					
文献(理由を付す) 上の文献との、当業者にとって自明である組合せに					
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 よって進歩性がないと考えられるもの					
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 「&」同一パテントファミリー文献					
国際調査を完了した日 国際調査報告の発送日					
日本州里で元.	25. 09. 00	03.10	100		
			UU		
	の名称及びあて先	特許庁審査官(権限のある職員)	3C 9032		
	国特許庁(ISA/JP)	平田 信勝 (5)	(1)		
	郵便番号100-8915 東京都千代田区領が関三丁目4番3号 電話番号 03-3581-1101 内線 3324				
果京都工行中区限が関ニュロ4份の方 1 地間角方 03-3501-1101 内線 3324					